

## **Lighting array with comprehensive programme control - has 3 channels, remote controller, remote keyboard, servo positioner, dimmer and colour mixing facility for 3 primary colours**

Patent Number: DE3917101  
 Publication date: 1990-11-29  
 Inventor(s): RIENECKER WOLFGANG PROF DR ING (DE)  
 Applicant(s): RIENECKER WOLFGANG PROF DR ING (DE)  
 Requested Patent: DE3917101  
 Application Number: DE19893917101 19890526  
 Priority Number(s): DE19893917101 19890526  
 IPC Classification: F21P5/02; F21S7/00; F21V9/00; F21V17/02; F21V19/02  
 EC Classification: F21S10/02; F21V9/10; F21V23/04R  
 Equivalents:

### **Abstract**

A lighting unit (15) containing light sources emitting the three primary colours, is combined with a modular electronic control to enable a continuously variable light intensity (13,14) and colour mix (16,17) to be achieved. A central digital controller (10) containing function generator (23) and memory (22) is capable of responding to sound (11) and optical (12) pattern sensors and can also transmit/receive signals to/from receiver (20) activated by cordless keyboard (18).

In conjunction with servo unit (21) the orientation of lights (15), lenses, mirrors and optical grids in mixing/output units (16,17) can be varied to programme or other command.

USE/ADVANTAGE - Entertainment, disco, stage, leisure, business, showroom and display lighting. Enables wide variety of lighting effects in response to stored programme, random control or optical/ acoustic pattern recognition.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

### **Description**

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung mit wenigstens einer Lichtquelle und mit einer elektronischen Steuervorrichtung zur Steuerung der Helligkeit des erzeugten Lichts.

Zur Einstellung der Helligkeit der Beleuchtung in Räumen sind sogenannte Dimmer bekannt, mit Hilfe derer die Helligkeit der Lampen der Beleuchtung stufenlos eingestellt werden kann. Weiterhin sind Beleuchtungsanordnungen für Diskos, Bühnen, Partyräume od. dgl. bekannt, bei denen zur Variation der Lichtfarbe drehbare Scheiben mit verschiedenfarbigen Filtergläsern vor den jeweiligen Beleuchtungskörpern gedreht werden können. Die Variation der Lichtfarben ist begrenzt auf die Zahl der verwendeten Filtergläser, im allgemeinen vier oder sechs. Darüber hinaus ist eine kontinuierliche Veränderung der Lichtfarbe nicht möglich, da durch eine Drehbewegung lediglich ein Filterglas einer Farbe durch ein Filterglas einer Farbe durch ein Filterglas der anderen Farbe ersetzt werden kann.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Beleuchtungsanordnung zu schaffen, bei der die Helligkeit und Lichtfarbe für den flexiblen Einsatz praktisch beliebig eingestellt und verändert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass zusätzlich Mittel zur beliebigen, kontinuierlichen Einstellung der Lichtfarbe vorgesehen sind. Durch die grosse Variabilität des erzeugten

Licht und erzeugbaren Lichteffekte der erfindungsgemässen Beleuchtungsvorrichtung ist nicht nur ein Einsatz in Wohn- und Freizeiträumen, sondern auch in anspruchsvollen Büros, für Warendekorationen, Warenoder Kunstartikelpräsentationen und Freizeitgestaltung möglich. Besondere Lichteffekte können auch durch gleichzeitige Veränderung von Helligkeit und Lichtfarbe erzielt werden. Standardeinstellungen können beliebige, frei wählbare Lichtverhältnisse schaffen, wobei die Licht-Design-Möglichkeiten von klassisch bis futuristisch praktisch unbegrenzt sind. Die Lichtverhältnisse können optimal an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden, wobei auch physiologische Elemente berücksichtigt werden können, je nachdem, welche Tätigkeit im Augenblick ausgeübt wird, z.B. Büroarbeit, Konversation, Meditation od.dgl.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Beleuchtungsvorrichtung möglich.

Eine besonders vorteilhafte Anordnung zur kontinuierlichen Einstellung der Lichtfarbe ergibt sich dadurch, dass wenigstens zwei, vorzugsweise drei Lichtquellen von verschiedener Farbe vorgesehen sind, wobei eine das Licht dieser Lichtquellen spektral überlagernde Mischeinrichtung nachgeschaltet ist. Die Lichtquellen können dabei zweckmässigerweise durch Lampen unterschiedlicher Farbe oder zugeordnete Filter unterschiedlicher Farbe gebildet werden, wobei insbesondere drei Lichtquellen spektral sich zu im wesentlichen weissem Licht ergänzende Farbe aufweisen, insbesondere Rot, Grün und Blau. Dies macht es möglich, dass zur Einstellung der Helligkeit und der Lichtfarbe des Lichts am Ausgang der Mischeinrichtung für jede Lichtquelle lediglich ein Steuerkanal für die jeweilige Helligkeit vorgesehen sein muss. Durch diese einfache Anordnung kann jede beliebige Helligkeit und jede beliebige Lichtfarbe eingestellt werden, wobei auch durch Variation eines oder mehrerer Steuerkanäle die Lichtfarbe kontinuierlich verändert werden kann.

Zur Erzeugung zusätzlicher Lichteffekte ist zweckmässigerweise eine Servoeinheit zur mechanischen Positionsveränderung wenigstens einer der Lichtquellen vorgesehen, wobei diese Servoeinheit zur Verschiebung der Lampen und/oder Verschiebung oder Verschwenkung von den Lampen zugeordneten Linsen, Spiegeln oder optischen Gittern ausgebildet sein kann. Hierdurch kann nicht nur das Licht kontinuierlich verändert werden, sondern das Licht kann auch noch für Spezialeffekte gleichzeitig unterschiedliche Farben annehmen. Dies ermöglicht interessante Lichtspiele und Anwendungen in der Werbung sowie für Bühneneffekte.

Zur Vorgabe von Normeinstellungen der Beleuchtung und zur Erleichterung des Anwählens bestimmter Beleuchtungszustände weist die Steuervorrichtung eine digitale Speichereinrichtung auf, in der Steuerbefehle zur Vorgabe fest eingestellter Helligkeit Lichtfarben und/oder Lichtquellenpositionen abgelegt sind, wobei diese Steuerbefehle durch elektrische Eingabesignale auslösbar sind. Für dynamische Lichteffekte weist die Steuervorrichtung einen Funktionsgenerator auf, der in Abhängigkeit von Eingangssignalen die Helligkeiten, Lichtfarben, Lichtquellenpositionen und/oder Funktionsabläufe derselben steuert. Insbesondere bei digitaler Ausführung des Funktionsgenerators kann dieser auf den digitalen Speicher einwirken bzw. Adressen desselben sequentiell aufrufen. In einer einfacheren Ausführung kann dieser Funktionsgenerator jedoch auch direkt auf die Steuerkanäle bzw. auf die Servoeinheit einwirken.

Es ist auch möglich, verschiedene Funktionsabläufe des Funktionsgenerators durch Steuerbefehle des digitalen Speichers auszulösen, das heisst, durch Anwählen einer Adresse des Speichers, z.B. mittels einer Taste oder einer Tastatur, wird durch einen entsprechenden Steuerbefehl ein bestimmter Funktionsablauf des Funktionsgenerators ausgelöst.

Zur Auslösung von Steuerbefehlen des digitalen Speichers oder Funktionen des Funktionsgenerators sind Eingabetasten oder -schalter vorgesehen. Dabei können Standardfunktionen wie Warmton-Raumlicht für Lesebeleuchtung, Weiss-Licht für Arbeitsvorgänge oder bestimmte Funktionen des Funktionsgenerators durch fest belegte Tasten der Eingabetastatur abgerufen werden.

Zur Erzeugung weiterer Lichteffekte ist wenigstens ein licht- und/oder schallsensitiver Sensor vorgesehen, dessen Ausgangssignale zur Auslösung von Steuerbefehlen des digitalen Speichers und/oder Funktionen des Funktionsgenerators mit diesem verbunden ist. Dabei kann eine Mustererkennungseinheit diesem Sensor oder diesen Sensoren nachgeschaltet sein, um die akustischen Schwingungen im Raum und/oder die Lichtverhältnisse im Raum in bestimmte Licht- bzw. Farbenmuster mittels des Funktionsgenerators oder des digitalen Speichers umzusetzen. Die Adaption des Lichts nach Farbe und Helligkeit entsprechend Charakteristiken von akustischen oder optischen Raum-Signalen kann unmittelbar oder wiederum über

bestimmte Funktionen, wie Dämpfungsfunktionen oder Zeitfunktionen, erfolgen. So kann die Beleuchtungsvorrichtung beispielsweise mit bedämpfter Wirkung und variabel zeitverzögert nach der Hüllkurve von Musik Lichtvariationen durchführen. Die akustische Adaptionsfunktion gestattet die Realisierung verschiedener Meditationsprogramme, bei denen die Variation des Lichts nach meditativen Aspekten in Abhängigkeit von Musik und Licht im Raum erfolgt. Im einfachsten Falle kann durch den optischen Sensor auch lediglich eine automatische Anpassung an die Raumhelligkeit, z.B. an das Licht von Fernseh-Bildröhren, erfolgen.

Alle Funktionen und Einstellungen der Beleuchtungsvorrichtung können zweckmässigerweise über eine drahtlose Fernbedienung, z. eine IR-Fernbedienung, für die elektronische Steuervorrichtung abgerufen werden, die mit den Eingabetasten oder -schaltern versehen ist. Hierdurch wird eine bequeme Anpassung und Änderung der Lichtverhältnisse an die individuellen Wünsche ermöglicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt ein Blockschaltbild einer Beleuchtungsvorrichtung als Ausführungsbeispiel.

Eine elektronische Steuervorrichtung 10, auf die später noch näher eingegangen wird, ist eingangsseitig mit einem akustischen Sensor 11 und einem optischen Sensor 12 versehen. Drei Ausgangskanäle dieser elektronischen Steuervorrichtung 10, die den Farbkomponenten Rot (R), Grün (G) und Blau (B) entsprechen, sind über eine beispielsweise als Phasenanschnittsteuerung ausgebildete Helligkeits-Steuervorrichtung 13 und eine dieser nachgeschaltete Leistungsstufe 14 mit einer Lampeneinheit 15 verbunden, die drei Lichtquellen aufweist. Hierbei kann es sich entweder um drei Farb-Glühlampen der Farben Rot, Grün und Blau handeln, die als Halogen-Niederspannungslampen oder als 220 V-Lampen ausgebildet sind, oder es handelt sich um einfarbige weisse Lampen, wobei die Farben durch entsprechende Filter erzeugt werden.

Ist die Ausgangsleistung der Helligkeits-Steuervorrichtung im Hinblick auf die Leistung der Lampeneinheit 15 ausreichend, so kann die Leistungsstufe 14 selbstverständlich entfallen. Weiterhin können anstelle der Farben Rot, Grün und Blau auch drei andere Farben treten, die sich durch Überlagerung zu einer weissen Farbe vereinigen lassen. Im einfachsten Falle können auch unter deutlicher Einschränkung der Variabilität nur zwei Lampen vorgesehen sein. Eine grössere Anzahl von Lampen verschiedener Farben ist selbstverständlich ebenfalls möglich.

Das in den drei genannten Farben vorliegende Ausgangslicht der Lampeneinheit 15 wird einer Licht-Mischeinrichtung 16 zugeführt, wo das Licht bei gleicher Intensität der drei Farben zu weissem Licht vereinigt wird. Hierbei kann es sich um eine bekannte Anordnung von halbdurchlässigen und reflektierenden Spiegeln handeln. Das von dieser Licht-Mischeinrichtung 16 abgestrahlte Licht wird noch einer optischen Einheit 17 zugeführt, wo ein gewünschter Abstrahlwinkel, eine Fokussierung oder diffuse Eigenschaften eingestellt werden. Auch dies kann wiederum mittels Linsen, Spiegeln oder optischen Gittern erfolgen. Beispielsweise kann auch eine Ausgangslinse an der Licht-Mischeinrichtung 16 die optische Einheit 17 ersetzen.

Ein drahtloses Fernbedienungsgerät 18, das beispielsweise Infrarot- oder Kurzwellenstrahlung aussendet, ist mit einer Eingabetastatur 19 versehen, wobei einzelne Tasten oder Schalter auch mit festen Funktionen bzw. Steuerbefehlen belegt sein können. Die ausgesandte Strahlung kann von einer Empfangseinrichtung 20 empfangen und in elektrische Steuersignale umgesetzt werden. Diese wirken zum einen auf die elektronische Steuervorrichtung 10 und zum anderen auf eine Servoeinheit 21 ein. Diese Servoeinheit 21 dient zur Veränderung der Positionen der Lampen der Lampeneinheit 15 untereinander und/oder zur Veränderung der Positionen und Neigungen der Spiegel, Linsen und Gitter in der Licht-Mischeinrichtung 16 oder in der Lampeneinheit 15. Ein nicht dargestellter Zugriff kann auch auf die optische Einheit 17 erfolgen.

Das Prinzip der beschriebenen Beleuchtungsvorrichtung besteht darin, dass bei einer bestimmten Intensität jeweils der drei verschiedenfarbigen Lichtbestandteile durch Überlagerung in der Licht-Mischeinrichtung 16 weisses Licht erzeugbar und von der optischen Einheit 17 abstrahlbar ist. Dies erfolgt beispielsweise bei gleicher Intensität der Lichtbestandteile. Verändert man nun die Intensität eines Lichtbestandteils, entsteht am Ausgang nicht nur eine andere Lichtintensität, sondern auch eine andere Lichtfarbe. Durch Variation der drei Lichtbestandteile Rot, Grün und Blau kann somit jede beliebige Helligkeit und Lichtfarbe erzeugt werden, und zwar lediglich durch Veränderung der einzelnen

Lichtintensitäten mittels der Helligkeits-Steuervorrichtung. Verändert man nun die Positionen der Lampen zueinander mittels der Servoeinheit 21 oder verändert man die Positionen oder Winkel der Spiegel, Linsen oder Gitter in der Licht-Mischeinrichtung 16 oder in der Lampeneinheit 15, so erfolgt keine exakte Überlagerung mehr, und das Licht tritt wieder in seinen ursprünglichen Farbanteilen aus. Dies ist durch gestrichelte Linien am Ausgang der Licht-Mischeinrichtung 16 angedeutet. Hierdurch lassen sich zusätzliche Lichteffekte erzeugen, wobei z.B. auch nur eine Lampe bewegt wird, so dass bei den beiden anderen noch eine Überlagerung des Lichts stattfindet.

In der elektronischen Steuervorrichtung 10 sind ein digitaler Speicher 22, ein vorzugsweise ebenfalls digitaler Funktionsgenerator 23 und zwei Mustererkennungseinheiten 24 enthalten, wobei die beiden Mustererkennungseinheiten 24 jeweils eingangsseitig mit den Sensoren 11 und 12 verbunden sind. Die Ausgänge dieser Mustererkennungseinheiten 24 sind sowohl mit dem digitalen Speicher 22 als auch mit dem Funktionsgenerator 23 verbunden, die wieder untereinander verbunden sind. Im digitalen Speicher 22 ist eine Vielzahl von Intensitätswerten abgelegt, wobei jeweils drei Intensitätswerte der Helligkeits-Steuervorrichtung 13 zur Einstellung der Helligkeiten der drei Komponenten gleichzeitig zugeführt werden. Das Anwählen von Adressen dieses Speichers führt somit jeweils zur Erzeugung von drei Intensitäts-Steuersignalen für die Helligkeits-Steuervorrichtung 13. Gleichzeitig können unter manchen Adressen noch zusätzliche Steuersignale für die Servoeinheit 21 abgelegt sein, die dieser über die Empfangseinrichtung 20 zugeführt werden. Auf diese Weise kann eine sehr grosse Anzahl von Lichtzuständen in diesem Speicher 22 abgelegt sein. Beispielsweise lassen sich auf diese Weise durch fest belegte Tasten der Eingabetastatur 19 verschiedene, immer wiederkehrende Lichteinstellungen vornehmen, z.B. Warmton-Raumlicht für die Lese-Beleuchtung, Weiss-Licht für Arbeitsvorgänge oder Funktionen, auf die noch näher eingegangen wird.

Mittels des Funktionsgenerators 23 lassen sich vorbestimmte Lichtabläufe und Lichtspiele einstellen. Die entsprechenden Funktionen können entweder direkt durch das Fernbedienungsgerät 18 am Funktionsgenerator 23 eingeschaltet werden, oder es werden entsprechende Adressen des digitalen Speichers 22 angewählt, über deren Speicherinhalt wiederum die Funktionen des Funktionsgenerators ausgelöst werden. Der Funktionsgenerator selbst kann wiederum direkt auf die Helligkeits-Steuervorrichtung 13 einwirken, oder er spricht nacheinander Adressen des digitalen Speichers 22 an, über die die Steuerung der Helligkeits-Steuervorrichtung 13 erfolgt.

Die Signale des akustischen Sensors 11 und optischen Sensors 12 werden den Mustererkennungseinheiten 24, 25 zugeführt, die die Signale entweder in Ansprechsignale für Adressen des digitalen Speichers umwandeln oder in Signale für den Funktionsgenerator 23, wo sie nochmals graduell oder zeitlich verändert werden, bevor Adressen angesprochen werden. Hierdurch können beispielsweise die Farbe und die Helligkeit des Ausgangslichts mit bedämpfter Wirkung und variabel zeitverzögert nach der Hüllkurve von Musik Variationen durchlaufen. Dies gestattet die Realisierung beispielsweise von verschiedenen Meditations-Programmen, Lichtspielen od.dgl. Hierbei kann selbstverständlich auch eine Steuerung der Servoeinheit 21 mit enthalten sein. Entsprechende Variationen und Abläufe in Abhängigkeit des Lichteinfalls im optischen Sensor 12 sind ebenfalls möglich. Im einfachsten Falle bewirkt der optische Sensor lediglich eine automatische Anpassung an die Raumhelligkeit, beispielsweise an das Licht von Fernseh-Bildröhren.

In einer einfacheren Ausführung kann entweder auf den digitalen Speicher oder den Funktionsgenerator auch verzichtet werden. Ebenfalls kann in einer einfacheren Ausführung die Fernbedienung entfallen, wobei dann die Eingabetastatur 19 an der elektronischen Steuervorrichtung 10 angeordnet oder mit dieser über Kabel verbunden sein kann.

Es ist selbstverständlich auch möglich, die einzelnen Komponenten, nämlich die elektronische Steuervorrichtung 10, die Helligkeits-Steuervorrichtung 13, die Leistungsstufe 14 und die Empfangseinrichtung 20, in einem Elektronikgerät zu vereinigen. Dieses kann wiederum mit den übrigen optischen Elementen eine bauliche Einheit bilden.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

## Claims

1. Beleuchtungsanordnung mit wenigstens einer Lichtquelle und mit einer elektronischen Steuervorrichtung zur Steuerung der Helligkeit des erzeugten Lichts, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich Mittel (13, 16) zur beliebigen, kontinuierlichen Einstellung der Lichtfarbe vorgesehen sind.
2. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei, vorzugsweise drei Lichtquellen (15) von verschiedener Farbe vorgesehen sind, wobei eine das Licht dieser Lichtquellen (15) spektral überlagernde Mischeinrichtung (16) nachgeschaltet ist.
3. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellen (15) durch Lampen unterschiedlicher Farbe oder zugeordnete Filter unterschiedlicher Farbe gebildet werden.
4. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die drei Lichtquellen (15) spektral sich zu im wesentlichen weissem Licht ergänzende Farben aufweisen, insbesondere Rot, Grün und Blau.
5. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuervorrichtung (10) zur Einstellung der Helligkeit und der Lichtfarbe des am Ausgang der Mischeinrichtung (16) austretenden Lichts für jede Lichtquelle einen Steuerkanal für die jeweilige Helligkeit aufweist.
6. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Servoeinheit (21) zur mechanischen Positionsveränderung wenigstens einer der Lichtquellen (15) vorgesehen ist.
7. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Servoeinheit (21) zur Verschiebung der Lampen und/oder Verschiebung oder Verschwenkung von den Lampen zugeordneten Linsen, Spiegeln oder optischen Gittern ausgebildet ist.
8. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (10) eine digitale Speichereinrichtung (22) aufweist, in der Steuerbefehle zur Vorgabe fest eingestellter Helligkeiten, Lichtfarben und/oder Lichtquellenpositionen abgelegt sind, wobei diese Steuerbefehle durch elektrische Eingabesignale auslösbar sind.
9. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (10) einen Funktionsgenerator (23) aufweist, der in Abhängigkeit von Eingangssignalen oder Eingabesignalen die Helligkeiten, Lichtfarben, Lichtquellenpositionen und/oder Funktionsabläufe derselben steuert.
10. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Funktionsgenerator (23) Steuerbefehle des digitalen Speichers (22) aufruft.
11. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass verschiedene Funktionsabläufe des Funktionsgenerators (23) durch Steuerbefehle des digitalen Speichers (22) auslösbar sind.
12. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Funktionsgenerator (23) digital ausgebildet ist.
13. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass Eingabetasten oder -schalter zur Auslösung von Steuerbefehlen des digitalen Speichers (22) oder Funktionen des Funktionsgenerators (23) vorgesehen sind.
14. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein lichtund/oder schallsensitiver Sensor (11, 12) vorgesehen ist, dessen Ausgangssignale zur Auslösung von Steuerbefehlen des digitalen Speichers (22) und/oder Funktionen des Funktionsgenerators (23) mit diesem verbunden ist.
15. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass dem Sensor (11, 12) eine

Mustererkennungseinheit (24, 25) nachgeschaltet ist.

16. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine drahtlose Fernbedienung (18, 20) für die elektronische Steuervorrichtung vorgesehen ist, die mit den Eingabetasten oder -schaltern (19) versehen ist.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Off nl gungsschrift  
①1 DE 3917101 A1

②1 Aktenzeichen: P 39 17 101.9  
②2 Anmeldetag: 26. 5. 89  
②3 Offenlegungstag: 29. 11. 90

⑤1 Int. Cl. 5:  
**F21S 7/00**  
F 21 P 5/02  
F 21 V 9/00  
F 21 V 17/02  
F 21 V 19/02

DE 3917101 A1

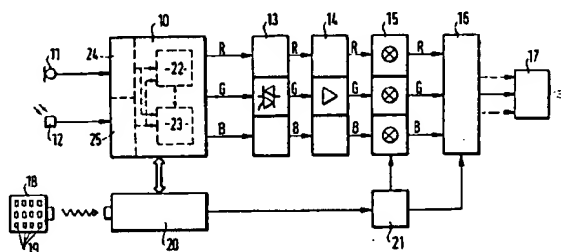
⑦1 Anmelder:  
Rienecker, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing., 6800 Mannheim,  
DE

⑦4 Vertreter:  
Magenbauer, R., Dipl.-Ing.; Reimold, O., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Vetter, H., Dipl.-Phys. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 7300 Esslingen

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Beleuchtungsvorrichtung

Es wird eine Beleuchtungsvorrichtung mit wenigstens einer, vorzugsweise drei Lichtquellen (15) und mit einer elektronischen Steuervorrichtung (10) zur Steuerung der Helligkeit des erzeugten Lichts vorgeschlagen, wobei gleichzeitig eine beliebige, kontinuierliche Einstellung der Lichtfarbe ermöglicht wird. Hierdurch läßt sich jede beliebige Lichtfarbe und Lichthelligkeit einstellen und kontinuierlich verändern, so daß variable Einsatzmöglichkeiten für Wohn- und Freizeiträume, Arbeitsbereiche, Dekorationen, Warenpräsentationen und Freizeitgestaltung möglich sind. Beispielsweise können Meditations-Programme und Lichtspiele in beliebiger Weise realisiert werden.



DE 3917101 A1

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung mit wenigstens einer Lichtquelle und mit einer elektronischen Steuervorrichtung zur Steuerung der Helligkeit des erzeugten Lichts.

Zur Einstellung der Helligkeit der Beleuchtung in Räumen sind sogenannte Dimmer bekannt, mit Hilfe derer die Helligkeit der Lampen der Beleuchtung stufenlos eingestellt werden kann. Weiterhin sind Beleuchtungsanordnungen für Diskos, Bühnen, Partyräume od.dgl. bekannt, bei denen zur Variation der Lichtfarbe drehbare Scheiben mit verschiedenfarbigen Filtergläsern vor den jeweiligen Beleuchtungskörpern gedreht werden können. Die Variation der Lichtfarben ist begrenzt auf die Zahl der verwendeten Filtergläser, im allgemeinen vier oder sechs. Darüber hinaus ist eine kontinuierliche Veränderung der Lichtfarbe nicht möglich, da durch eine Drehbewegung lediglich ein Filterglas einer Farbe durch ein Filterglas einer Farbe durch ein Filterglas der anderen Farbe ersetzt werden kann.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Beleuchtungsanordnung zu schaffen, bei der die Helligkeit und Lichtfarbe für den flexiblen Einsatz praktisch beliebig eingestellt und verändert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zusätzlich Mittel zur beliebigen, kontinuierlichen Einstellung der Lichtfarbe vorgesehen sind. Durch die große Variabilität des erzeugten Lichts und erzeugbaren Lichteffekte der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung ist nicht nur ein Einsatz in Wohn- und Freizeiträumen, sondern auch in anspruchsvollen Büros, für Warendekorationen, Waren- oder Kunststilkpräsentationen und Freizeitgestaltung möglich. Besondere Lichteffekte können auch durch gleichzeitige Veränderung von Helligkeit und Lichtfarbe erzielt werden. Standardeinstellungen können beliebige, frei wählbare Lichtverhältnisse schaffen, wobei die Licht-Design-Möglichkeiten von klassisch bis futuristisch praktisch unbegrenzt sind. Die Lichtverhältnisse können optimal an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden, wobei auch physiologische Elemente berücksichtigt werden können, je nachdem, welche Tätigkeit im Augenblick ausgeübt wird, z.B. Büroarbeit, Konversation, Meditation od.dgl.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Beleuchtungsanordnung möglich.

Eine besonders vorteilhafte Anordnung zur kontinuierlichen Einstellung der Lichtfarbe ergibt sich dadurch, daß wenigstens zwei, vorzugsweise drei Lichtquellen von verschiedener Farbe vorgesehen sind, wobei eine das Licht dieser Lichtquellen spektral überlagernde Mischeinrichtung nachgeschaltet ist. Die Lichtquellen können dabei zweckmäßigerweise durch Lampen unterschiedlicher Farbe oder zugeordnete Filter unterschiedlicher Farbe gebildet werden, wobei insbesondere drei Lichtquellen spektral sich zu im wesentlichen weißem Licht ergänzende Farbe aufweisen, insbesondere Rot, Grün und Blau. Dies macht es möglich, daß zur Einstellung der Helligkeit und der Lichtfarbe des Lichts am Ausgang der Mischeinrichtung für jede Lichtquelle lediglich ein Steuerkanal für die jeweilige Helligkeit vorgesehen sein muß. Durch diese einfache Anordnung kann jede beliebige Helligkeit und jede beliebige Lichtfarbe eingestellt werden, wobei auch durch Variation

eines oder mehrerer Steuerkanäle die Lichtfarbe kontinuierlich verändert werden kann.

Zur Erzeugung zusätzlicher Lichteffekte ist zweckmäßigerweise eine Servoeinheit zur mechanischen Positionsveränderung wenigstens einer der Lichtquellen vorgesehen, wobei diese Servoeinheit zur Verschiebung der Lampen und/oder Verschiebung oder Verschwenkung von den Lampen zugeordneten Linsen, Spiegeln oder optischen Gittern ausgebildet sein kann. Hierdurch kann nicht nur das Licht kontinuierlich verändert werden, sondern das Licht kann auch noch für Spezialeffekte gleichzeitig unterschiedliche Farben annehmen. Dies ermöglicht interessante Lichtspiele und Anwendungen in der Werbung sowie für Bühneneffekte.

Zur Vorgabe von Normeinstellungen der Beleuchtung und zur Erleichterung des Anwählens bestimmter Beleuchtungszustände weist die Steuervorrichtung eine digitale Speichereinrichtung auf, in der Steuerbefehle zur Vorgabe fest eingestellter Helligkeiten, Lichtfarben und/oder Lichtquellenpositionen abgelegt sind, wobei diese Steuerbefehle durch elektrische Eingabesignale auslösbar sind. Für dynamische Lichteffekte weist die Steuervorrichtung einen Funktionsgenerator auf, der in Abhängigkeit von Eingangssignalen die Helligkeiten, Lichtfarben, Lichtquellenpositionen und/oder Funktionsabläufe derselben steuert. Insbesondere bei digitaler Ausführung des Funktionsgenerators kann dieser auf den digitalen Speicher einwirken bzw. Adressen desselben sequentiell aufrufen. In einer einfacheren Ausführung kann dieser Funktionsgenerator jedoch auch direkt auf die Steuerkanäle bzw. auf die Servoeinheit einwirken.

Es ist auch möglich, verschiedene Funktionsabläufe des Funktionsgenerators durch Steuerbefehle des digitalen Speichers auszulösen, das heißt, durch Anwählen einer Adresse des Speichers, z.B. mittels einer Taste oder einer Tastatur, wird durch einen entsprechenden Steuerbefehl ein bestimmter Funktionsablauf des Funktionsgenerators ausgelöst.

Zur Auslösung von Steuerbefehlen des digitalen Speichers oder Funktionen des Funktionsgenerators sind Eingabetasten oder -schalter vorgesehen. Dabei können Standardfunktionen wie Warmton-Raumlicht für Lesebeleuchtung, Weiß-Licht für Arbeitsvorgänge oder bestimmte Funktionen des Funktionsgenerators durch fest belegte Tasten der Eingabetastatur abgerufen werden.

Zur Erzeugung weiterer Lichteffekte ist wenigstens ein licht- und/oder schallsensitiver Sensor vorgesehen, dessen Ausgangssignale zur Auslösung von Steuerbefehlen des digitalen Speichers und/oder Funktionen des Funktionsgenerators mit diesem verbunden ist. Dabei kann eine Mustererkennungseinheit diesem Sensor oder diesen Sensoren nachgeschaltet sein, um die akustischen Schwingungen im Raum und/oder die Lichtverhältnisse im Raum in bestimmte Licht- bzw. Farbmuster mittels des Funktionsgenerators oder des digitalen Speichers umzusetzen. Die Adaption des Lichts nach Farbe und Helligkeit entsprechend Charakteristiken von akustischen oder optischen Raum-Signalen kann unmittelbar oder wiederum über bestimmte Funktionen, wie Dämpfungsfunktionen oder Zeitfunktionen, erfolgen. So kann die Beleuchtungsanordnung beispielsweise mit bedämpfter Wirkung und variabel zeitverzögert nach der Hüllkurve von Musik Lichtvariationen durchführen. Die akustische Adaptionfunktion gestattet die Realisierung verschiedener Meditationsprogramme, bei denen die Variation des Lichts nach meditativen Aspekten in Abhängigkeit von Musik und Licht



im Raum erfolgt. Im einfachsten Falle kann durch den optischen Sensor auch lediglich eine automatische Anpassung an die Raumhelligkeit, z.B. an das Licht von Fernseh-Bildröhren, erfolgen.

Alle Funktionen und Einstellungen der Beleuchtungs-  
vorrichtung können zweckmäßigerweise über eine drahtlose Fernbedienung, z.B. eine IR-Fernbedienung, für die elektronische Steuervorrichtung abgerufen werden, die mit den Eingabetasten oder -schaltern versehen ist. Hierdurch wird eine bequeme Anpassung und Änderung der Lichtverhältnisse an die individuellen Wünsche ermöglicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt ein Blockschaltbild einer Beleuchtungsanordnung als Ausführungsbeispiel.

Eine elektronische Steuervorrichtung 10, auf die später noch näher eingegangen wird, ist eingangsseitig mit einem akustischen Sensor 11 und einem optischen Sensor 12 versehen. Drei Ausgangskanäle dieser elektronischen Steuervorrichtung 10, die den Farbkomponenten Rot (R), Grün (G) und Blau (B) entsprechen, sind über eine beispielsweise als Phasenanschnittsteuerung ausgebildete Helligkeits-Steuervorrichtung 13 und eine dieser nachgeschaltete Leistungsstufe 14 mit einer Lampeneinheit 15 verbunden, die drei Lichtquellen aufweist. Hierbei kann es sich entweder um drei Farb-Glühlampen der Farben Rot, Grün und Blau handeln, die als Halogen-Niederspannungslampen oder als 220 V-Lampen ausgebildet sind, oder es handelt sich um einfarbige weiße Lampen, wobei die Farben durch entsprechende Filter erzeugt werden.

Ist die Ausgangsleistung der Helligkeits-Steuervorrichtung im Hinblick auf die Leistung der Lampeneinheit 15 ausreichend, so kann die Leistungsstufe 14 selbstverständlich entfallen. Weiterhin können anstelle der Farben Rot, Grün und Blau auch drei andere Farben treten, die sich durch Überlagerung zu einer weißen Farbe vereinigen lassen. Im einfachsten Falle können auch unter deutlicher Einschränkung der Variabilität nur zwei Lampen vorgesehen sein. Eine größere Anzahl von Lampen verschiedener Farben ist selbstverständlich ebenfalls möglich.

Das in den drei genannten Farben vorliegende Ausgangslicht der Lampeneinheit 15 wird einer Licht-Mischeinrichtung 16 zugeführt, wo das Licht bei gleicher Intensität der drei Farben zu weißem Licht vereinigt wird. Hierbei kann es sich um eine bekannte Anordnung von halbdurchlässigen und reflektierenden Spiegeln handeln. Das von dieser Licht-Mischeinrichtung 16 abgestrahlte Licht wird noch einer optischen Einheit 17 zugeführt, wo ein gewünschter Abstrahlwinkel, eine Fokussierung oder diffuse Eigenschaften eingestellt werden. Auch dies kann wiederum mittels Linsen, Spiegeln oder optischen Gittern erfolgen. Beispielsweise kann auch eine Ausgangslinse an der Licht-Mischeinrichtung 16 die optische Einheit 17 ersetzen.

Ein drahtloses Fernbedienungsgerät 18, das beispielsweise Infrarot- oder Kurzwellenstrahlung aussendet, ist mit einer Eingabetastatur 19 versehen, wobei einzelne Tasten oder Schalter auch mit festen Funktionen bzw. Steuerbefehlen belegt sein können. Die ausgesandte Strahlung kann von einer Empfangseinrichtung 20 empfangen und in elektrische Steuersignale umgesetzt werden. Diese wirken zum einen auf die elektronische Steuervorrichtung 10 und zum anderen auf eine Servoeinheit 21 ein. Diese Servoeinheit 21 dient zur Veränderung

der Positionen der Lampen der Lampeneinheit 15 untereinander und/oder zur Veränderung der Positionen und Neigungen der Spiegel, Linsen und Gitter in der Licht-Mischeinrichtung 16 oder in der Lampeneinheit 15. Ein nicht dargestellter Zugriff kann auch auf die optische Einheit 17 erfolgen.

Das Prinzip der beschriebenen Beleuchtungsanordnung besteht darin, daß bei einer bestimmten Intensität jeweils der drei verschiedenfarbigen Lichtbestandteile durch Überlagerung in der Licht-Mischeinrichtung 16 weißes Licht erzeugbar und von der optischen Einheit 17 abstrahlbar ist. Dies erfolgt beispielsweise bei gleicher Intensität der Lichtbestandteile. Verändert man nun die Intensität eines Lichtbestandteils, so entsteht am Ausgang nicht nur eine andere Lichtintensität, sondern auch eine andere Lichtfarbe. Durch Variation der drei Lichtbestandteile Rot, Grün und Blau kann somit jede beliebige Helligkeit und Lichtfarbe erzeugt werden, und zwar lediglich durch Veränderung der einzelnen Lichtintensitäten mittels der Helligkeits-Steuervorrichtung. Verändert man nun die Positionen der Lampen zueinander mittels der Servoeinheit 21 oder verändert man die Positionen oder Winkel der Spiegel, Linsen oder Gitter in der Licht-Mischeinrichtung 16 oder in der Lampeneinheit 15, so erfolgt keine exakte Überlagerung mehr, und das Licht tritt wieder in seinen ursprünglichen Farbanteilen aus. Dies ist durch gestrichelte Linien am Ausgang der Licht-Mischeinrichtung 16 angedeutet. Hierdurch lassen sich zusätzliche Lichteffekte erzeugen, wobei z.B. auch nur eine Lampe bewegt wird, so daß bei den beiden anderen noch eine Überlagerung des Lichts stattfindet.

In der elektronischen Steuervorrichtung 10 sind ein digitaler Speicher 22, ein vorzugsweise ebenfalls digitaler Funktionsgenerator 23 und zwei Mustererkennungseinheiten 24 enthalten, wobei die beiden Mustererkennungseinheiten 24 jeweils eingangsseitig mit den Sensoren 11 und 12 verbunden sind. Die Ausgänge dieser Mustererkennungseinheiten 24 sind sowohl mit dem digitalen Speicher 22 als auch mit dem Funktionsgenerator 23 verbunden, die wieder untereinander verbunden sind. Im digitalen Speicher 22 ist eine Vielzahl von Intensitätswerten abgelegt, wobei jeweils drei Intensitätswerte der Helligkeits-Steuervorrichtung 13 zur Einstellung der Helligkeiten der drei Komponenten gleichzeitig zugeführt werden. Das Anwählen von Adressen dieses Speichers führt somit jeweils zur Erzeugung von drei Intensitäts-Steuersignalen für die Helligkeits-Steuervorrichtung 13. Gleichzeitig können unter manchen Adressen noch zusätzliche Steuersignale für die Servoeinheit 21 abgelegt sein, die dieser über die Empfangseinrichtung 20 zugeführt werden. Auf diese Weise kann eine sehr große Anzahl von Lichtzuständen in diesem Speicher 22 abgelegt sein. Beispielsweise lassen sich auf diese Weise durch fest belegte Tasten der Eingabetastatur 19 verschiedene, immer wiederkehrende Lichteinstellungen vornehmen, z.B. Warmton-Raumlicht für die Lese-Beleuchtung, Weiß-Licht für Arbeitsvorgänge oder Funktionen, auf die noch näher eingegangen wird.

Mittels des Funktionsgenerators 23 lassen sich vorbestimmte Lichtabläufe und Lichtspiele einstellen. Die entsprechenden Funktionen können entweder direkt durch das Fernbedienungsgerät 18 am Funktionsgenerator 23 eingeschaltet werden, oder es werden entsprechende Adressen des digitalen Speichers 22 angewählt, über deren Speicherinhalt wiederum die Funktionen des Funktionsgenerators ausgelöst werden. Der Funktionsgenerator selbst kann wiederum direkt auf die Hellig-

keits-Steuervorrichtung 13 einwirken, oder er spricht nacheinander Adressen des digitalen Speichers 22 an, über die die Steuerung der Helligkeits-Steuervorrichtung 13 erfolgt.

Die Signale des akustischen Sensors 11 und optischen Sensors 12 werden den Mustererkennungseinheiten 24, 25 zugeführt, die die Signale entweder in Ansprechs-  
signale für Adressen des digitalen Speichers umwandeln  
oder in Signale für den Funktionsgenerator 23, wo sie  
nochmals graduell oder zeitlich verändert werden, bevor  
Adressen angesprochen werden. Hierdurch können  
beispielsweise die Farbe und die Helligkeit des Aus-  
gangslichts mit bedämpfter Wirkung und variabel zeit-  
verzögert nach der Hüllkurve von Musik Variationen  
durchlaufen. Dies gestattet die Realisierung beispiels-  
weise von verschiedenen Meditations-Programmen,  
Lichtspielen od.dgl. Hierbei kann selbstverständlich  
auch eine Steuerung der Servoeinheit 21 mit enthalten  
sein. Entsprechende Variationen und Abläufe in Abhän-  
gigkeit des Lichteinfalls im optischen Sensor 12 sind  
ebenfalls möglich. Im einfachsten Falle bewirkt der opti-  
sche Sensor lediglich eine automatische Anpassung an  
die Raumhelligkeit, beispielsweise an das Licht von  
Fernseh-Bildröhren.

In einer einfacheren Ausführung kann entweder auf  
den digitalen Speicher oder den Funktionsgenerator  
auch verzichtet werden. Ebenfalls kann in einer ein-  
facheren Ausführung die Fernbedienung entfallen, wobei  
dann die Eingabetastatur 19 an der elektronischen Steu-  
ervorrichtung 10 angeordnet oder mit dieser über Kabel  
verbunden sein kann.

Es ist selbstverständlich auch möglich, die einzelnen  
Komponenten, nämlich die elektronische Steuervor-  
richtung 10, die Helligkeits-Steuervorrichtung 13, die  
Leistungsstufe 14 und die Empfangseinrichtung 20, in  
einem Elektronikgerät zu vereinigen. Dieses kann wie-  
derum mit den übrigen optischen Elementen eine bauli-  
che Einheit bilden.

#### Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung mit wenigstens einer  
Lichtquelle und mit einer elektronischen Steuer-  
vorrichtung zur Steuerung der Helligkeit des er-  
zeugten Lichts, dadurch gekennzeichnet, daß zu-  
sätzlich Mittel (13, 16) zur beliebigen, kontinuierli-  
chen Einstellung der Lichtfarbe vorgesehen sind.
2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, da-  
durch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei, vor-  
zugsweise drei Lichtquellen (15) von verschiedener  
Farbe vorgesehen sind, wobei eine das Licht dieser  
Lichtquellen (15) spektral überlagernde Mischein-  
richtung (16) nachgeschaltet ist.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 2, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Lichtquellen (15)  
durch Lampen unterschiedlicher Farbe oder zuge-  
ordnete Filter unterschiedlicher Farbe gebildet  
werden.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 2 oder  
3, dadurch gekennzeichnet, daß die drei Lichtquel-  
len (15) spektral sich zu im wesentlichen weißem  
Licht ergänzende Farben aufweisen, insbesondere  
Rot, Grün und Blau.
5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der An-  
sprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die  
elektronische Steuervorrichtung (10) zur Einstel-  
lung der Helligkeit und der Lichtfarbe des am Aus-  
gang der Mischeinrichtung (16) austretenden Lichts

für jede Lichtquelle einen Steuerkanal für die je-  
weilige Helligkeit aufweist.

6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorher-  
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß  
eine Servoeinheit (21) zur mechanischen Positions-  
veränderung wenigstens einer der Lichtquellen (15)  
vorgesehen ist.

7. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 6, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Servoeinheit (21)  
zur Verschiebung der Lampen und/oder Verschie-  
bung oder Verschwenkung von den Lampen zuge-  
ordneten Linsen, Spiegeln oder optischen Gittern  
ausgebildet ist.

8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorher-  
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Steuervorrichtung (10) eine digitale Speicher-  
einrichtung (22) aufweist, in der Steuerbefehle zur  
Vorgabe fest eingestellter Helligkeiten, Lichtfar-  
ben und/oder Lichtquellenpositionen abgelegt sind,  
wobei diese Steuerbefehle durch elektrische Eingabes-  
ignale auslösbar sind.

9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorher-  
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Steuervorrichtung (10) einen Funktionsgenera-  
tor (23) aufweist, der in Abhängigkeit von Eing-  
angssignalen oder Eingabesignalen die Helligkei-  
ten, Lichtfarben, Lichtquellenpositionen und/oder  
Funktionsabläufe derselben steuert.

10. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 8 oder  
9, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsge-  
nerator (23) Steuerbefehle des digitalen Speichers  
(22) aufruft.

11. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der An-  
sprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ver-  
schiedene Funktionsabläufe des Funktionsgenera-  
tors (23) durch Steuerbefehle des digitalen Spei-  
chers (22) auslösbar sind.

12. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der An-  
sprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der  
Funktionsgenerator (23) digital ausgebildet ist.

13. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der An-  
sprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Ein-  
gabetasten oder -schalter zur Auslösung von Steuer-  
befehlen des digitalen Speichers (22) oder Funk-  
tionen des Funktionsgenerators (23) vorgesehen  
sind.

14. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der An-  
sprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß we-  
nigstens ein lichtund/oder schallsensitiver Sensor  
(11, 12) vorgesehen ist, dessen Ausgangssignale zur  
Auslösung von Steuerbefehlen des digitalen Spei-  
chers (22) und/oder Funktionen des Funktionsge-  
nerators (23) mit diesem verbunden ist.

15. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 14, da-  
durch gekennzeichnet, daß dem Sensor (11, 12) eine  
Mustererkennungseinheit (24, 25) nachgeschaltet  
ist.

16. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der An-  
sprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine  
drahtlose Fernbedienung (18, 20) für die elektroni-  
sche Steuervorrichtung vorgesehen ist, die mit den  
Eingabetasten oder -schaltern (19) versehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

